Національний університет водного господарства та природокористування

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Національний університет водного господарства та природокористування
ННІ водного господарства та природооблаштування
Кафедра гідроінформатики

«ЗАТВЕРДЖУЮ»
Проректор з науково-педагогічної,
методичної та виховної роботи
_____ О.А. Лагоднюк
“___”_____ 2019 р.

01-02-306

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
Program of the Discipline

ОБЛІК ВОДНИХ РЕСУРСІВ

ACCOUNTING OF WATER RESOURCES

(назва навчальної дисципліни)
(name of the discipline)

спеціальність	192 Будівництво та цивільна інженерія
specialty	192 Construction and civil engineering
	(шифр і назва спеціальності) (code and name of the specialty)
Освітня програма	Раціональне використання та охорона водних ресурсів
Educational program	Rational use and protection of water resources
	(назва ОП) / (name of the EP)

Рівне – 2019 рік

Національний університет
водного господарства
та природокористування

Робоча програма навчальної дисципліни «Облік водних ресурсів» для здобувачів вищої освіти першого (бакалаврського) рівня, які навчаються за освітньо-професійною програмою «Раціональне використання та охорона водних ресурсів» спеціальності 192 Будівництво та цивільна інженерія. – Рівне: НУВГП, 2019. – 14 с.

Розробники: **Пінчук О.Л.**, к.т.н., доцент кафедри гідроінформатики;
Герасімов Є.Г., к.т.н., доцент, доцент кафедри гідротехнічного будівництва та гідравліки;
Романюк І.В., к.т.н., доцент кафедри гідроінформатики.

Робочу програму схвалено на засіданні кафедри гідроінформатики

Протокол від 10.09.2019 р. № 1.

Національний університет
водного господарства
та природокористування

Завідувач кафедри
гідроінформатики _____ С.В. Клімов

Керівник групи забезпечення
спеціальності 192 _____ М.М. Хлапук

Схвалено науково-методичною радою з якості ННІ ВГП.

Протокол від 24.09.2019 р. № 1.

Голова науково-методичної
ради з якості ННІ ВГП _____ М.М. Хлапук

© Пінчук О.Л., 2019
© Герасімов Є.Г., 2019
© Романюк І.В., 2019

© НУВГП, 2019

Національний університет
водного господарства
та природокористування

Вступ

Впровадження комерційного водокористування, на фоні економічних реформ в агропромисловому комплексі, визначає потребу та зацікавленість водогосподарських організацій та організацій-водокористувачів у застосуванні засобів обліку витрат та об'єму водних ресурсів. І хоча вода не є товаром, формально до неї застосовується підхід як до платного ресурсу – до неї застосовуються операції купівлі-продажу. У зв'язку з цим виникає потреба не тільки в облаштуванні засобами вимірювання окремих точок водовиділу або водозабору, але й у забезпеченні засобами вимірювання всіх необхідних елементів кожної системи від джерела до скиду.

Особливо гостро ця проблема постала в останні роки, відколи споживачі сплачують за подачу води для зрошення земель або за її відведення на осушених територіях.

Анотація

Основою для правильної організації обліку водних ресурсів повинна бути необхідність переходу на ресурсо- та енергозберігаючі технології водокористування, сучасні наукові підходи до вимірювань та застосування надійних і точних приладів водообліку. Крім того, визначення витратних та інших гідрометричних характеристик природніх та штучних водотоків на сьогодні також є основою для складання планів управління річковим басейном.

Ключові слова: водні ресурси, водозлив, витратомір, водовимірювальні прилади.

Abstract

The basis for the proper organization of accounting for water resources should be the need for the transition to resource- and energy-saving technologies of water use, modern scientific approaches to measurements and the use of reliable and accurate devices of water accounting. In addition, the determination of flow and other hydrometric characteristics of natural and artificial watercourses is also currently the basis for drawing up river basin management plans.

Keywords: water resources, spillway, flowmeter, water gauge attachments.

Національний університет
водного господарства
та природокористування

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, спеціалізація, рівень вищої освіти	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів – **3,0**		Цикл професійної підготовки, Навчальна дисципліна фахової підготовки	
Модулів – **1**	Галузь знань 19 «Архітектура та будівництво», спеціальність 192 Будівництво та цивільна інженерія	**Рік підготовки:**	
Змістових модулів – 2		4-й	4-й
Індивідуальне науково-дослідне завдання: –		**Семестр**	
Загальна кількість годин – **90**		7-й	7-й
		Лекції	
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – **2** Самостійної роботи студента – **4**	Рівень вищої освіти: **бакалаврський**	20 год.	4 год.
		Практичні, семінарські	
		16 год.	6 год.
		Лабораторні	
		–	–
		Самостійна робота	
		54 год.	80 год.
		Вид контролю: **Екзамен**	

Примітка.

Співвідношення кількості аудиторних занять до самостійної та індивідуальної роботи студентів становить:

для денної форми навчання – 40% до 60%.

для заочної форми навчання – 11% до 89%.

Національний університет
водного господарства
та природокористування

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Основною метою викладання дисципліни «Облік водних ресурсів» є формування у майбутніх фахівців знань про методи та способи обліку водних ресурсів, конструкції водомірних приладів та пристроїв, обробки отриманої інформації та складання звітної документації, можливості використання для цього сучасних комп'ютерних комплексів з автоматизованого обліку витрат води, що дозволить в майбутньому фахівцю в професіональному житті самостійно ними користуватись.

Основними завданнями, що мають бути вирішені в процесі викладання дисципліни, є:

- сформувати уявлення про основні компоненти навчальної дисципліни «Облік водних ресурсів»;
- сформувати структуровані знання про визначення витратних та інших гідрометричних характеристик для складання і корегування планів водокористування, водозабезпечення, водно-грунтового балансу, визначення витрат води на гідротехнічних, водогосподарських та природоохоронних об'єктах;
- сформувати навички застосування сучасного інструментального та програмного забезпечення задля отримання гідрометричних даних, які характеризують режими та умови роботи насосних станцій а також штучних та природних водотоків: каналів, колекторно-дренажної, водоскидної та інших мереж водогосподарських систем.

Після вивчення даної навчальної дисципліни студенти повинні:

знати:

- методи і способи обліку водних ресурсів;
- методи проведення гідравлічних розрахунків водомірних улаштувань основних типів;
- конструкції водомірних пристроїв та приладів на відкритій, закритій, колекторно-дренажній та скидній водопровідній мережі;
- методику обробки отриманої експлуатаційної гідрометричної інформації та складання звітних гідрометричних розрахункових матеріалів для подальшого їх використання при складанні планів управління річковим басейном чи експлуатації водогосподарських систем.

вміти:

- в експлуатаційних умовах застосовувати отримані знання з

обліку водних ресурсів;

- виконувати спостереження за змінними величинами (рівнями, витратами, об'ємами та ін.) на водомірних спорудах;
- виконувати гідравлічні розрахунків водомірних улаштувань основних типів;
- визначати конструктивні розміри водомірних споруд;
- проводити вимірювання на водомірних пристроях усіх типів;
- виконувати гідрометричні роботи на природних водотоках а також на штучній відкритій та закритій водопровідній мережі;
- виконувати розрахунки та складати звітну документацію з обліку водних ресурсів для водогосподарських організацій.

3. Програма навчальної дисципліни

Модуль 1

Змістовий модуль 1. «Методи і способи обліку водних ресурсів»

Тема 1. Історичні аспекти обліку водних ресурсів.

Облік водних ресурсів в Древньому Єгипті, Месопотамії, Київській Русі. Розвиток приладів та пристроїв обліку водних ресурсів в добу Відродження. Гідрометричні роботи в Російські Імперії. Облік водних ресурсів в часи Радянського Союзу. Стан обліку водних ресурсів в Україні.

Тема 2. Методи та способи обліку водних ресурсів.

Термінологія. Загальні положення. Поняття експлуатаційної гідрометрії. Методи та способи експлуатаційної гідрометрії. Задачі та склад робіт з водообліку.

Тема 3. Обґрунтування та вибір способів обліку водних ресурсів.

Вибір способів обліку води. Нормативні документи по вибору способів обліку води. Точність водообліку. Гідрометричні роботи на водогосподарських об’єктах. Безпека праці при виконанні гідрометричних робіт.

Тема 4. Русловий спосіб обліку водних ресурсів.

Гідравлічний розрахунок при русловому способі. Методика вимірювання витрати при русловому способі обліку води. Русловий спосіб з фіксованим руслом.

Тема 5. Тарування підпірно-регулюючих споруд.

Методика проведення тарування (градуювання) підпірно-

регулюючих споруд. Способи тарування. Споруди водомірні та неводомірні.

Змістовий модуль 2. «Пристрої та прилади обліку водних ресурсів»

Тема 6. Класифікація водомірних приладів.

Типи приладів. Прилади та пристрої для вимірювання рівнів і швидкостей води в каналах (річках). Тарування приладів. Стендова перевірка приладів.

Тема 7. Водомірні пристрої на відкритій водопровідній мережі.

Типи водомірні пристроїв на відкритій водопровідній мережі. Водозливи з тонкою стінкою, з широким порогом. Водомірні приставки, насадки, водоміри з місцевими опорами води. Водоміри з місцевими опорами води. Акустичні витратоміри. Умови застосування на виробництві та їх експлуатація.

Тема 8. Водомірні пристрої на закритій, колекторно-дренажній та скидній водопровідній мережі.

Типи водомірних пристроїв на трубопроводах та насосних станціях. Електромагнітні, ультразвукові, вібраційні витратоміри. Непрямий водооблік на насосних станціях за електроспоживанням. Типи водомірних пристроїв на колекторно-дренажній та скидній мережі. Автоматизація водообліку.

Тема 9. Документація при гідрометричних спостереженнях.

Паспортизація водомірних споруд. Журнали обліку води на гідромеліоративних системах. Терміни спостережень. Методи та способи обробки гідрометричних даних та їх використання у виробництві. Обов’язки гідрометричного персоналу управлінь гідромеліоративних систем.

Тема 10. Інформаційні технології при проведенні обліку водних ресурсів.

Вимірювання рівнів води при використанні інформаційних технологій. Застосування інформаційних технологій при вимірюванні витрат води в річці. Використання геодезичних систем супутникового позиціонування при обліку водних ресурсів. Вимірювання швидкості та напрямку водного потоку з використанням сучасних інформаційних технологій.

Національний університет
водного господарства
та природокористування

4. Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин											
	денна форма						заочна форма					
	усього	у тому числі					усього	у тому числі				
		л	п	лаб	інд	с.р.		л	п	лаб	інд	с.р.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Модуль 1 **Змістовий модуль 1. «Методи і способи обліку водних ресурсів»**												
Тема 1. Історичні аспекти обліку водних ресурсів.	**6**	2	-			4	**4**	-	-		4	4
Тема 2. Методи та способи обліку водних ресурсів	**9**	2	2			5	**8,5**	0,5	-			8
Тема 3. Обгрунтування та вибір способів обліку водних ресурсів	**9**	2	2			5	**9,5**	0,5	1			8
Тема 4. Русловий спосіб обліку водних ресурсів	**9**	2	2			5	**9,5**	0,5	1			8
Тема 5. Тарування підпірно-регулюючих споруд	**9**	2	2			5	**9,5**	0,5	1			8
Разом за змістовим модулем	**42**	**10**	**8**			**24**	**41**	**2**	**3**		**4**	**36**
Змістовий модуль 2. «Пристрої та прилади обліку водних ресурсів»												
Тема 6. Класифікація водомірних приладів.	**9**	2	2			5	**8**	-	-			8
Тема 7. Водомірні пристрої на відкритій водопровідній мережі	**9**	2	2			5	**9,5**	0,5	1			8
Тема 8. Водомірні пристрої на	**9**	2	2			5	**9,5**	0,5	1			8
Тема 9. Документація при гідрометричних спостереженнях.	**12**	2	-			10	**12,5**	0,5	-		10	12
Тема 10. Інформаційні технології при проведенні обліку водних ресурсів.	**9**	2	2			5	**9,5**	0,5	1			8
Разом за змістовим модулем 2	**48**	**10**	**8**			**30**	**49**	**2**	**3**		**10**	**44**
Усього годин	**90**	**20**	**16**			**54**	**90**	**4**	**6**		**14**	**80**

Національний університет
водного господарства
та природокористування

5. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		денна форма	заочна форма
1	2	3	4
1	Методика виконання вимірювань при водообліку із застосуванням водомірних властивостей споруд перемінного напору (рівня) води	2	-
2	Методика виконання вимірювань при водообліку на транзитних ділянках каналів з підпором	2	1
3	Методика виконання вимірювань при водообліку за допомогою споруд із плоскими та сегментними затворами	2	1
4	Вимірювання витрат води за допомогою водозливів з тонкою стінкою	2	1
5	Вимірювання витрат води за допомогою водозливів з широким порогом (ВПС, ВПС-в)	2	1
6	Вимірювання витрат води за допомогою збіжних водомірних насадок	2	-
7	Вимірювання витрат води за допомогою пристроїв з місцевими опорами води (приставки, насадки)	2	1
8	Вимірювання витрат води за допомогою ультразвукових витратомірів	2	1
	Разом	**16**	**6**

6. Самостійної робота

Розподіл 54 годин самостійної роботи студентів денної форми навчання:

18 годин – вивчення літератури по курсу і розробка

лекційних конспектів (20+16)х(0,5 год / 1 год аудиторних занять);

18 годин – підготовка до контрольних заходів (6 год на 3 кредити ECTS);

18 годин – опрацювання окремих розділів програми, які не розглядаються під час аудиторних занять.

Розподіл 80 годин самостійної роботи студентів заочної форми навчання:

5 годин – вивчення літератури по курсу і розробка лекційних конспектів;

18 годин – підготовка до контрольних заходів;

57 годин – опрацювання окремих розділів програми, які не розглядаються під час аудиторних занять.

6.1. Завдання для самостійної роботи

Тема	Теми самостійної роботи	ДФН/ЗФН год.
1	2	3
1	Тема 1. Історичні аспекти обліку водних ресурсів.	1 / 6
2	Тема 2. Методи та способи обліку водних ресурсів	2 / 6
3	Тема 3. Обґрунтування та вибір способів обліку водних ресурсів	2 / 6
4	Тема 4. Русловий спосіб обліку водних ресурсів	2 / 6
5	Тема 5. Тарування підпірно-регулюючих споруд	2 / 6
6	Тема 6. Класифікація водомірних приладів.	2 / 6
7	Тема 7. Водомірні пристрої на відкритій водопровідній мережі	2 / 6
8	Тема 8. Водомірні пристрої на	2 / 6
9	Тема 9. Документація при гідрометричних спостереженнях.	1 / 3
10	Тема 10. Інформаційні технології при проведенні обліку водних ресурсів.	2 / 6
	Р а з о м	18 / 57

Національний університет водного господарства та природокористування

Національний університет
водного господарства
та природокористування

7. Методи навчання

При виконанні навчальної дисципліни використовується інформаційно-ілюстративний метод навчання із застосуванням:

- лекцій у супроводі навчальних відеоматеріалів, презентацій PowerPoint та плакатів, фотографій, рисунків і схем;
- електронні варіанти технічної документації та нормативних документів, електронні адреси баз даних;
- виконання практичних завдань;
- практичні заняття проводяться із застосуванням макетів, моделей, стендів, лабораторних установок і виробничого обладнання.

8. Методи контролю

Контроль знань студентів з навчальної дисципліни здійснюється в усній і письмовій формі. Для визначення рівня засвоєння студентами навчального матеріалу використовуються наступні методи оцінювання знань: - поточне тестування після вивчення кожного змістового модуля;

- оцінка за індивідуальні навчально-дослідного завдання;

Контроль роботи студентів проводиться за такими видами робіт:

- робота на практичних заняттях – шляхом усного опитування і перевірки виконаних практичних завдань;
- підготовка до видання наукових статей, тез для участі в конференціях, участь в конкурсах, олімпіадах.

Усі форми контролю включені до 100-бальної шкали оцінювання.

Оцінювання результатів поточної роботи (завдань, що виконуються на практичних заняттях, результати самостійної роботи студентів) проводиться за такими критеріями:

1. Розрахункові завдання, задачі, практичні роботи (у % від кількості балів, виділених на завдання із заокругленням до цілого числа): 0-39 % – завдання не виконано; 40-59% – завдання виконано частково та містить суттєві помилки методичного або розрахункового характеру; 60-79% – завдання виконано повністю, але містить суттєві помилки у розрахунках або в методиці; 80-90% – завдання виконано повністю і вчасно, проте містить окремі

Національний університет водного господарства та природокористування

несуттєві недоліки (розмірності, висновки, оформлення тощо); 100% – завдання виконано правильно, вчасно і без зауважень.

9. Розподіл балів, які отримують студенти

Поточне тестування та самостійна робота										Підсумковий контроль (екзамен)	Сума
Змістовий модуль № 1					Змістовий модуль № 2						
Т1	Т2	Т3	Т4	Т5	Т6	Т7	Т8	Т9	Т10	40	100
6	6	6	6	6	6	6	6	6	6		
30					30						

Т1, Т2... Т10 – теми змістових модулів.

Шкала оцінювання

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка за національною шкалою для екзамену
90-100	відмінно
82-89	добре
74-81	
64-73	задовільно
60-63	
35-59	незадовільно з можливістю повторного складання
0-34	незадовільно з обов’язковим повторним вивченням дисципліни

10. Методичне забезпечення

01-02-49 Герасімов Є.Г., Романюк І.В., Пінчук О.Л. (2014) Методичні вказівки до виконання розрахунково-графічної роботи з

Національний університет водного господарства та природокористування

дисципліни «Облік води на водогосподарських об’єктах» студентами напряму підготовки 6.060103 «Гідротехніка (водні ресурси)» денної форми навчання. [Методичне забезпечення]. Доступний у: http://ep3.nuwm.edu.ua/10954/

01-02-50 Герасімов Є.Г., Романюк І.В., Пінчук О.Л. (2014) Методичні вказівки до проведення лабораторних робіт з дисципліни «Облік води на водогосподарських об’єктах» студентами напряму підготовки 6.060103 «Гідротехніка водні ресурси)» денної форми навчання. [Методичне забезпечення]. Доступний у: http://ep3.nuwm.edu.ua/10961/

01-02-51 Герасімов Є.Г., Романюк І.В., Пінчук О.Л. (2014) Методичні вказівки до виконання контрольної роботи з дисципліни «Облік води на водогосподарських об’єктах» студентами напряму підготовки 6.060103 «Гідротехніка (водні ресурси)» заочної форми навчання. [Методичне забезпечення]. Доступний у: http://ep3.nuwm.edu.ua/10986/

Національний університет водного господарства та природокористування

11. Література

11.1. Основна література

1. Слободян Є. Посібник з ведення водообліку на об’єктах водогосподарсько-меліоративного комплексу. – Київ: ДП «Украводексплуатація», 2010. – 119 с.

2. Герасімов Є.Г. та ін. Облік води на водогосподарських об’єктах. Лабораторні роботи. Навчальний посібник. – Рівне: РДТУ, 2001. – 103 с.

3. Щедрин В.Н., Васильев С.М., Слабунов В.В. Основные правила и положения эксплуатации мелиоративных систем и сооружений, проведения водоучета и производства эксплуатационных работ: монография / В.Н. Щедрин, С.М. Васильев, В.В. Слабунов. – В двух частях. – Новочеркасск: Геликон, 2013.

4. Вершинин Д.А., Паромов В.В. Методы проведения гидрометрических работ на реке: учебное пособие. – Томск: Томский государственный университет, 2012. – 108 с.

11.2. Нормативна і довідкова література

1. МВУ 03-003-04 “Витрати води у відкритих водотоках. Методика виконання вимірювань при водообліку із застосуванням

Національний університет водного господарства та природокористування

водомірних властивостей споруд перемінного напору (рівня) води". Рекомендація. Метрологія. ІГіМ УААН, Наказ ДКВГ №219 від 16.08.2004 р.

2. МВУ 03-010-04 "Витрати води у відкритих водотоках. Методика вико-нання вимірювань при водообліку із застосуванням транзитних ділянок каналів з підпором" Рекомендація. Метрологія. ІГіМ УААН, Наказ ДКВГ №219 від 16.08.2004 р.

3. МВУ 03-012-04 "Витрати води у відкритих водотоках. Методика вико-нання вимірювань при водообліку із застосуванням фіксованих русел" Рекомендація. Метрологія. ІГіМ УААН, Наказ ДКВГ №219 від 16.08.2004 р.

4. МВУ 03-011-04 "Витрати води у відкритих водотоках. Методика вико-нання вимірювань при водообліку за допомогою споруд із плоскими та сегментними затворами" Рекомендація. Метрологія. ІГіМ УААН, Наказ ДКВГ №219 від 16.08.2004 р.

12. Інформаційні ресурси

Національний університет водного господарства та природокористування

1. Наукова бібліотека НУВГП (м. Рівне, вул. Олекси Новака, 75) / [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://nuwm.edu.ua/naukova-biblioteka

2. Hydrology and Water Management (Гідрологія та управління водними ресурсами) сайт/. – Режим доступу: http://www.apemltd.co.uk/service/hydrology-water-management/